



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 63 876.7

Anmeldetag: 21. Dezember 2000

Anmelder/Inhaber: Mannesmann VDO AG, Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung: Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende
Lichtquelle

IPC: H 01 L 25/075

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Januar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Beschreibung

Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle

Die Erfindung bezieht sich auf eine aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle.

Um z.B. für Anzeigen, Display's, Rückleuchten von Fahrzeugen, Beleuchtungen von Anzeigeelementen usw. ausreichende Leuchtstärken zur Verfügung zu stellen, wurde schon vorgeschlagen, mehrere Leuchtdioden zu einem sogenannten Array zusammenzustellen. Bei einer solchen Lichtquelle befinden sich die Leuchtdioden (LED's) auf einem Träger, der zusätzlich mit mehreren Kontaktflächen versehen ist, die im elektrischen Kontakt mit den Leuchtdioden stehen.

Ein dermaßen bestückter Träger wird z.B. auf eine feste Leiterplatte gesetzt, die mit ebensolchen Kontaktpunkten versehen ist. Zur Herstellung der elektrischen Verbindung müssen zwischen den Kontaktflächen auf dem Träger und den Kontaktflächen auf der Leiterplatte Verbindungselemente eingesetzt werden, die die Kontaktflächen elektrisch leitend kontaktieren. Jede Verbindung hat damit zwei Verbindungspunkte, nämlich einen auf dem Träger und der andere auf der Leiterplatte. Außerdem müssen die Leuchtdioden mit den Kontaktflächen auf dem Träger verbunden werden. Die Verdrahtung ist damit sehr aufwendig.

Die Erfindung beruht daher auf dem Problem, eine Lichtquelle zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und möglichst einfach in eine Leuchte, unter ein Display, optisches System oder anderen Geräteaufbau integriert werden kann.

Es wird deshalb vorgeschlagen, dass die Leuchtdioden nebeneinander auf der einen Seite einer flexiblen Leiterplatte befestigt sind und mit Leiterbahnen auf der flexiblen Leiterplatte elektrisch leitend verbunden sind.

Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Leuchtdioden unmittelbar mit den stromführenden Leitungen auf der flexiblen Leiterplatte verbunden werden können. Die Zahl der herzustellenden Verbindungen ist damit reduziert.

Um die Anordnung mechanisch zu stabilisieren, ist es besonders vorteilhaft die flexible Leiterplatte auf einem stabilen Träger zu befestigen, der gleichzeitig dazu dient, die von den Leuchtdioden erzeugte Wärme aufzunehmen und abzuführen. Dazu besteht dieser vorzugsweise aus einem wärmeleitenden Material.- z.B. Kupfer - und ist gegebenenfalls mit einem Kühlkörper verbunden oder als solcher ausgebildet.

Die flexible Leiterplatte, auf der die Leuchtdioden befestigt sind, wird in einfacher Weise mit dem Träger mittels eines wärmeleitenden Klebers verbunden.

Die elektrische Verbindung der Leuchtdioden mit den stromführenden Leitungen auf der flexiblen Leiterplatte erfolgt über Kontaktflächen, wobei zwischen den LED's und der flexiblen Leiterplatte eine elektrische Kontaktierung erfolgt.

Die Leuchtdioden können in einem Halbleiterchip einzeln oder zu mehreren integriert sein, wobei Abschnitte des Chips entsprechend (auch unterschiedlich) dotiert sein können. Außerdem kann der Halbleiterchip eine entsprechende Anzahl von Kontaktflächen tragen, über die der oder die Leuchtdiodenabschnitte mit Strom versorgt werden. Bei der Verwendung solcher Halbleiter brauchen lediglich die Kontaktflächen auf dem Chip

elektrisch leitend mit den korrespondierenden Kontaktflächen auf der flexiblen Leiterplatte verbunden werden.

Diese Verbindung kann durch Löten, Bonden oder Kleben hergestellt werden. Unter Bonden versteht man einen speziellen, an sich bekannten Schweißvorgang, der sich bei der Bestückung von Leiterplatten mit elektronischen Bauteilen bewährt hat und hier speziell auf den Pad's der flexiblen Leiterplatte erfolgt.

Zur Stabilisierung der Anordnung wird weiterhin vorgeschlagen, dass die Leuchtdioden in einer Vergussmasse angeordnet sind, die vorzugsweise so hoch reicht, dass lediglich die Lichtaustrittsflächen frei bleiben. Auf diese Weise ergibt sich eine mechanische, äußerst stabile Anordnung. Die Zuführung von Strom zu den Leuchtdioden erfolgt über die Leiterbahnen auf der flexiblen Leiterplatte, die seitlich aus der Vergussmasse hervorragt und über bekannte Steckersysteme mit einer starren Leiterplatte verbunden werden kann.

Im Folgenden soll anhand eines Ausführungsbeispiels die Erfindung näher erläutert werden. Dazu zeigen

Fig.1 eine Draufsicht auf ein Leuchtdioden-Array,

Fig.2 einen Schnitt entlang der Linie II - II.

Das Leuchtdioden-Array 1 besteht aus einer quadratischen Trägerplatte 2, vorzugsweise aus Kupfer.

In den Ecken der Trägerplatte 2 befinden sich Bohrungslöcher 3, unter deren Verwendung die Trägerplatte 2 an geeigneter Position befestigt werden kann. Auf die eine Seitenfläche ist eine flexible Leiterplatte 4 geklebt, die einen quadratischen Aufnahmebereich 5 und einen bandförmigen Zuleitungsbereich 6 hat. Auf den Aufnahmebereich 5 sind bis zu 100 Leuchtdioden 7 aufgeklebt, die hier lediglich als kleine quadratische Flächen dargestellt sind. Diese sind über Leitungen 8, von denen nur einige dargestellt sind, mit den Leiterbahnen 9 verbunden. Die Verbindung erfolgt

über kleine Kontaktflächen 10, von denen eine schematisch dargestellt ist. Leiterbahn 9 und Kontaktflächen 10 sind Teil der flexiblen Leiterplatte 4. Die Darstellung der Kontaktfläche 10 und der Leitung 8, bei der es sich um einen dünnen Draht aus Aluminium oder Gold handelt, ist stark vergrößert.

Entsprechend der Anzahl der Leuchtdioden befindet sich eine entsprechende Zahl von Kontaktflächen 10 im Aufnahmebereich 5. Diese sind so angeordnet, dass auf einfache Weise eine elektrische Kontaktierung erreicht werden kann. Zur Stromversorgung der Leuchtdioden 7 werden die Leitungen 8 einerseits mit - hier wegen ihrer Kleinheit nicht näher dargestellten - Kontaktflächen an den Leuchtdioden und mit den Kontaktflächen 10 auf der flexiblen Leiterplatte 4 verbunden.

Zum Verbinden hat sich insbesondere das Bond-Verfahren bewährt, bei dem die Leitungen 8 mit den Kontaktflächen 10 an der flexiblen Leiterplatte 4 verschweißt werden. Dieses Verfahren kann besonders gut eingesetzt werden, wenn auf engstem Raum elektrisch leitende Kontakte in Vielzahl hergestellt werden müssen.

Die flexible Leiterplatte 4, die in dieser Weise bestückt worden ist, wird auf die Trägerplatte 2 mit einer wärmeleitenden Paste aufgeklebt. Sodann wird der Bereich der Leuchtdioden 7 mit einer Vergussmasse 11 umgossen, die die Anordnung nochmals stabilisiert. Die Vergussmasse 11 reicht, was in Figur 2 schematisch dargestellt ist, über den Rand der flexiblen Leiterplatte 4 hinaus und bis zur Oberkante der Leuchtdioden 7, so dass lediglich die Lichtaustrittsflächen der Leuchtdioden 7 frei bleiben. Die Vergussmasse 11 verleiht der Anordnung eine Stabilität und schützt sie vor Beschädigungen.

Wie beide Figuren zeigen, ragt der Zuleitungsbereich 6 der flexiblen Leiterplatte 4 seitlich heraus. An ihrem freien Ende kann ein Stecker befestigt werden, so dass eine Verbindung zu einer Buchse auf einer starren Leiterplatte hergestellt werden kann.

Die Anordnung hat den Vorteil, dass eine Vielzahl von Leuchtdioden 7 über eine gemeinsame Leitung - das ist der Zuleitungsbereich 6 der flexiblen Leiterplatte 4 - mit Strom versorgt werden kann. Die Kontaktierung der

Leuchtdioden 7 ist wesentlich vereinfacht, da die Leitungen 8 der Leuchtdioden 7 lediglich mit Kontaktflächen 10 auf der flexiblen Leiterplatte 4 verknüpft werden müssen. Mit der wärmeleitenden Trägerplatte 2 ergibt sich außerdem ein guter Wärmehaushalt der gesamten Lichtquelle.

Mannesmann VDO AG

Kruppstr. 105
60388 Frankfurt

4822

Patentansprüche

1. Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leuchtdioden (7) nebeneinander auf der einen Seite einer flexiblen Leiterplatte (4) befestigt sind und mit Leiterbahnen (9) auf der flexiblen Leiterplatte (4) elektrisch leitend verbunden sind.
2. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flexible Leiterplatte (4) mit der den Leuchtdioden (7) gegenüberliegenden Seite zur Wärmeableitung auf einer stabilen Trägerplatte (2) befestigt ist.
3. Lichtquelle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerplatte (2) aus einem wärmeleitenden Material besteht.
4. Lichtquelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerplatte (2) mit einem Kühlkörper verbunden oder als Kühlkörper ausgebildet ist.
5. Lichtquelle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flexible Leiterplatte (4) mit der Trägerplatte (2) mittels eines wärmeleitenden Klebers oder einer wärmeleitenden Haftschrift verbunden ist.
6. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiterbahnen (9) in Kontaktflächen (10) auf der flexiblen Leiterplatte (4)

...

enden, wobei die von den Leuchtdioden (7) ausgehenden Leitungen (8) die Kontaktflächen (10) elektrisch leitend kontaktieren.

7. Lichtquelle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oder mehrere der Leuchtdioden (7) in einem Halbleiterchip integriert sind und der Halbleiterchip eine entsprechende Anzahl von Kontaktflächen trägt, die elektrisch leitend mit den korrespondierenden Kontaktflächen (10) auf der flexiblen Leiterplatte (4) verbunden sind.

8. Lichtquelle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch leitenden Verbindungen über Drähte hergestellt sind, die mit den Kontaktflächen auf der flexiblen Leiterplatte und dem Halbleiterchip durch Löten, Bonden oder Kleben verbunden sind.

9. Lichtquelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leuchtdioden (7) in einer Vergussmasse (11) angeordnet sind.

10. Lichtquelle nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vergussmasse (11) bis zur Lichtaustrittsfläche der Leuchtdioden (7) reicht.

Mannesmann VDO AG

Kruppstr. 105
60388 Frankfurt

4822

Zusammenfassung

Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle

Es wird eine Lichtquelle dargestellt, die aus einer Vielzahl von Leuchtdioden (7) in einer Array-Anordnung besteht. Die Lichtquelle besteht aus einer Trägerplatte (2), auf der eine flexible Leiterplatte (4) geklebt ist, auf deren freie Fläche eine Vielzahl von Leuchtdioden (7) befestigt sind. Deren Leitungen (8) kontaktieren Kontaktflächen (10) an den Enden von Leiterbahnen (9) auf der flexiblen Leiterplatte (4).

(Figur 1)

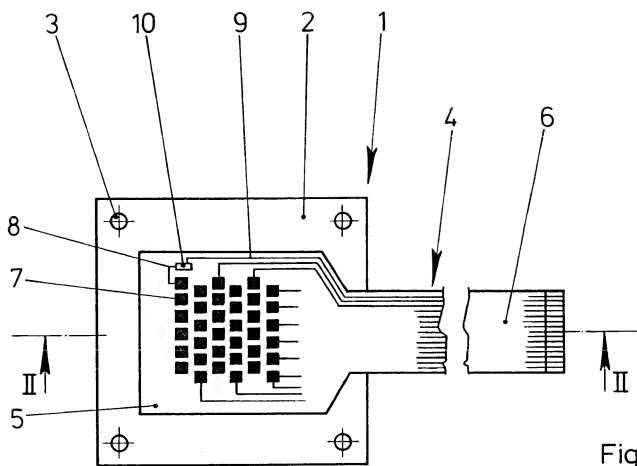


Fig. 1

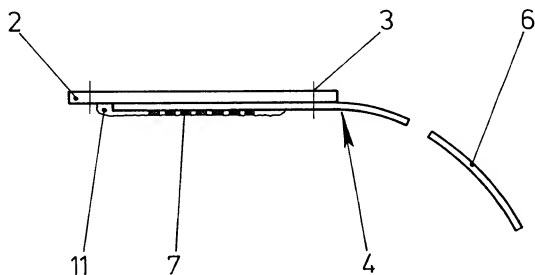


Fig. 2